

Secagem como Métodos de Conservação de Frutas



Documentos54

Secagem como Método de Conservação de Frutas

Felix Emilio Prado Cornejo
Regina Isabel Nogueira
Viktor Christian Wilberg

Rio de Janeiro, RJ
2003

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agroindústria de Alimentos

Av. das Américas, 29.501 - Guaratiba
CEP: 23020-470 - Rio de Janeiro - RJ
Telefone: (0xx21)2410-7400
Fax: (0xx21)2410-1090
Home Page: www.ctaa.embrapa.br
E-mail: sac@ctaa.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Regina Isabel Nogueira
Membros: Maria da Graça Fichel do Nascimento
 Maria Ruth Martins Leão
 Neide Botrel Gonçalves
 Ronoel Luiz de O. Godoy
 Virgínia Martins da Matta

Supervisor editorial: Maria Ruth Martins Leão
Revisor de texto: Comitê de Publicações
Normalização bibliográfica: Maria Ruth Martins Leão
Foto da capa: André Luis do Nascimento Gomes
Tratamento de ilustrações: André Luis do Nascimento Gomes
Editoração eletrônica: André Luis do Nascimento Gomes

1ª edição

1ª impressão (2003): tiragem: 100 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Cornejo, Felix Emilio Prado.

Secagem como método de conservação de frutas. /
Felix Emilio Prado Cornejo, Regina Isabel Nogueira, Viktor
Christian Wilberg. - Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria
de Alimentos, 2003.

22 p.; 21cm - (Embrapa Agroindústria de
Alimentos. Documentos, ISSN 0103-6068; 54)

1. Secagem de frutas - Métodos. 2. Frutas
desidratadas. I. Embrapa Agroindústria de Alimentos.
II. Título. III. Série.

CDD 664 (21. ed.)
© Embrapa, 2003

Autores

Felix Emilio Prado Cornejo

Eng. Mecânico, PhD, Embrapa Agroindústria de Alimentos,
Av. das Américas, 29.501 - Guaratiba, CEP 23020-470
Rio de Janeiro, RJ. Telefone: (0xx21) 2410-7438.
E-mail: felix@ctaa.embrapa.br

Regina Isabel Nogueira

Eng. Alimentos, PhD, Embrapa Agroindústria de Alimentos,
Av. das Américas, 29.501 - Guaratiba, CEP 23020-470
Rio de Janeiro, RJ. Telefone: (0xx21) 2410-7480.
E-mail: nogueira@ctaa.embrapa.br

Viktor Christian Wilberg

Farmacêutico Bioquímico, PhD, Embrapa Agroindústria de
Alimentos, Av. das Américas, 29.501 - Guaratiba, CEP
23020-470, Rio de Janeiro, RJ. Telefone: (0xx21)
2410-7438. E-mail: vwilberg@ctaa.embrapa.br

Apresentação

A Embrapa Agroindústria de Alimentos, com o intuito de continuar colaborando com aqueles que desejam começar ou expandir a atividade de processamento de alimentos, tem a satisfação de oferecer ao público em geral e aos produtores, técnicos, empresários e organizações associativas em particular, esta publicação.

O presente trabalho tem como objetivo geral a difusão do estoque de tecnologias apropriadas existente, visando estimular a modernização dos segmentos agropecuários e de processamento de matérias primas regionais.

A secagem como método de conservação justifica-se por vários motivos, dentre os quais podemos destacar as elevadas perdas do setor hortifrutícola entre a produção e o consumo, provocadas, principalmente, pela inexistência de um parque agroindustrial nas áreas produtoras sincronizado com a agricultura irrigada. Constatase, ainda, que a modernização da cadeia agroalimentar tem deixado à margem os pequenos produtores, seja por sua desorganização, seja por não terem acesso ao acervo das pesquisas geradas e concluídas pelos centros de pesquisa.

A Embrapa Agroindústria de Alimentos reconhece que a agroindústria é uma das alternativas mais apropriadas para o desenvolvimento regional rural, pois, além de fomentar a produção agrícola, pode promover, através da geração de emprego e renda nas áreas rurais e urbanas interiorizadas, a contenção do fluxo migratório para os grandes centros urbanos, e contribuir para o incremento de arrecadação dos pequenos e médios municípios.

Amauri Rosenthal

Chefe Geral da Embrapa Agroindústria de Alimentos

Sumário

| | |
|---|-----------|
| Introdução | 09 |
| Secagem como Método de Conservação | 10 |
| Secagem natural x desidratação | 11 |
| Tipos de secadore utilizados para frutas | 11 |
| Secadores de Frutas Desenvolvidos pela Embrapa | |
| Agroindústria de Alimentos | 13 |
| Secador de frutas elétrico | 13 |
| Secador de frutas solar | 15 |
| Higiene no processamento de frutas | 16 |
| Processamento de Frutas Desidratadas | 18 |
| Banana | 18 |
| Uva | 19 |
| Ameixa | 20 |
| Pêssego | 20 |
| Figo | 21 |
| Abacaxi | 21 |
| Manga | 21 |
| Referências Bibliográficas | 22 |

Secagem como Método de Conservação de Frutas

Felix Emilio Prado Cornejo

Regina Isabel Nogueira

Viktor Christian Wilberg

Introdução

Os produtos de origem vegetal que consumimos podem ser preservados pela utilização de algum tipo de processamento, ou na forma fresca.

No caso das frutas frescas, dentre os vários fatores que limitam a sua comercialização, pode-se destacar:

- disponibilidade de matéria-prima: na safra, com o aumento da oferta a tendência dos preços é cair, acarretando dificuldades para o produtor em vender seu produto, que resulta em perdas, ou ainda, um preço de mercado inferior ao custo de produção.
- padronização de produto: as frutas são comercializadas de acordo com a forma, tamanho, cor e ponto de maturação. Frutas que não atingem o padrão de qualidade, mas que ainda estejam em boas condições para serem processadas acabam não atingindo o mercado, constituindo perdas para o produtor.
- infra-estrutura de escoamento: muitas vezes as zonas de produção estão implantadas em locais de difícil acesso e o escoamento para os centros de consumo torna-se inviável para pequenas produções.

O processamento de alimentos tem um importante papel na redução de perdas, que hoje atingem cerca de 30 a 40% da produção.

Uma forma de minimizar as perdas e agregar valor à matéria-prima é a verticalização da produção, onde técnicas adequadas de processamento são utilizadas para a obtenção de produtos com qualidade e valor comercial. A

secagem é um dos processos mais antigos utilizados pelo homem na conservação de alimentos, e, nesta área, o produtor rural tem enfrentado uma série de problemas, tais como: produtos contaminados por microrganismos, equipamentos inadequados devido ao grau de dificuldade operacional, e falta de conhecimentos técnicos mínimos em termos quantitativos e qualitativos.

Com a intenção de atingir produtores rurais carentes de informações técnicas e de equipamentos dimensionados para sua escala de produção no que diz respeito ao beneficiamento de frutas, a Embrapa Agroindústria de Alimentos desenvolve equipamentos e processos para pequenos e médios produtores, oferecendo alternativas para agregar valor à produção, reduzir as perdas, melhorar a qualidade e produtividade da agricultura, além de permitir uma ampliação do emprego rural.

Secagem como Método de Conservação

A grande maioria dos alimentos sofre deterioração com muita facilidade e, diante desse problema, surgiram algumas técnicas de conservação dos alimentos, dentre os quais a secagem é uma das mais utilizadas.

As vantagens da secagem são várias, entre as quais podemos citar a melhor conservação do produto e a redução do seu peso, com a conseqüente redução do custo de transporte e de armazenamento em relação aos produtos enlatados e congelados.

Com a secagem, ao diminuirmos a quantidade de água, estaremos não só reduzindo o peso, mas também criando condições desfavoráveis para o crescimento microbiano no produto.

Alguns produtos, quando submetidos à secagem, conservam bastante intactas suas características físicas e nutritivas e retornam ao aspecto natural ou sofrem poucas alterações quando reconstituídos em água. Assim, este processo representa uma forma viável de conservação de alimentos para consumo humano.

Os alimentos desidratados podem ser consumidos diretamente, como por exemplo figos secos, banana-passa, uva-passa, ou reidratados, como as hortaliças utilizadas em formulações de sopas, ou pós solúveis como café, produtos achocolatados e leite.

Secagem natural x artificial

A secagem natural consiste em expor a matéria-prima por longos períodos à radiação solar e sob condições climáticas de temperaturas relativamente altas, ventos com intensidade moderada e baixas umidades relativas.

Este método é muito lento e, quando utilizado, favorece a ocorrência de perdas de produto devido a contaminações de insetos e microrganismos, se cuidados especiais de manipulação e higiene não forem observados.

A secagem artificial é um processo de remoção de umidade, que implica no uso de equipamentos e condicionamento do ar de secagem pelo controle da temperatura, umidade relativa e velocidade do ar de secagem.

Na secagem artificial, as condições do ar de secagem, não dependem das condições climáticas, o que favorece a obtenção de um produto de qualidade superior, e um menor tempo de processamento.

Tipos de secadores utilizados para frutas

Os tipos mais comuns de secadores utilizados para frutas são do tipo cabine e os do tipo túnel, dependendo da capacidade e do uso desejado.

Estes secadores são constituídos por uma câmara que recebe as bandejas com o produto e por um compartimento onde é feito o condicionamento do ar de secagem, que é impulsionado por um ventilador, passando por um sistema de aquecimento e entrando em contato com a matéria-prima, iniciando o processo de secagem. Em secadores de grande capacidade, as bandejas são colocadas em carrinhos para facilitar o carregamento e movimentação para o equipamento.

Como exemplo de um secador de cabine (Fig. 1), tem-se o sistema de secagem desenvolvido pela Embrapa Agroindústria de Alimentos.

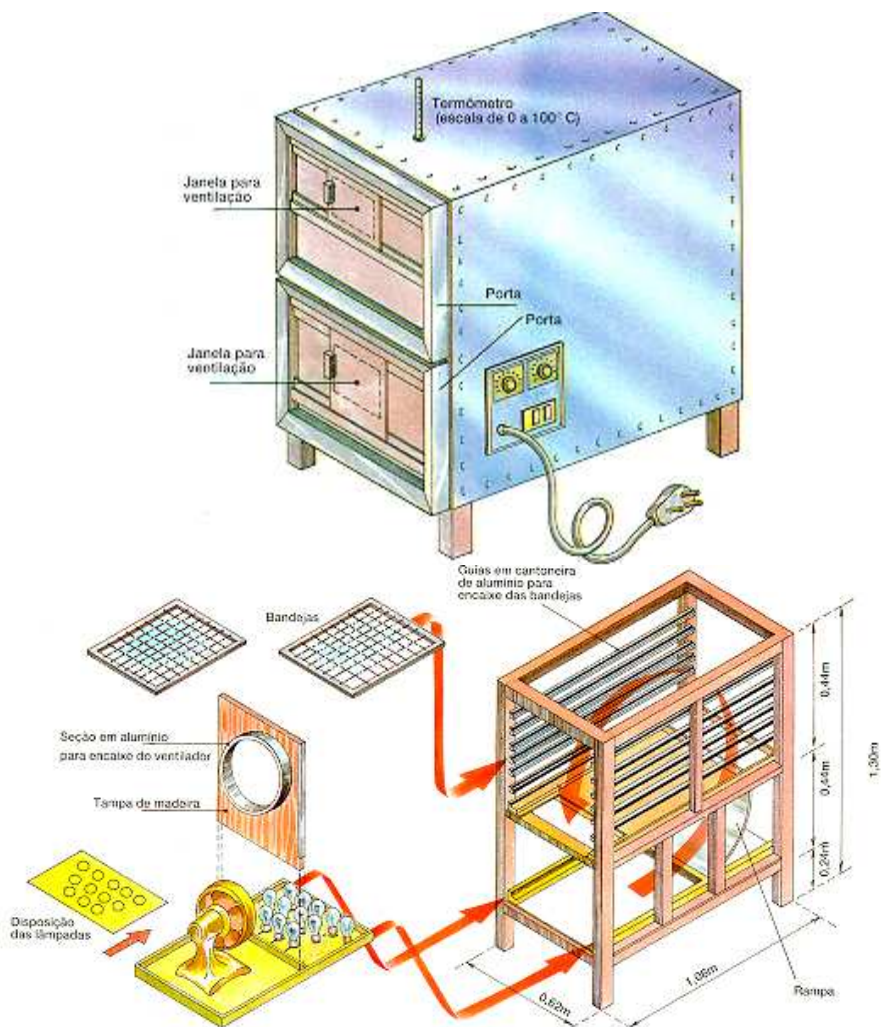


Fig. 1. Secador de cabine, e esquema de montagem e funcionamento

Os secadores tipo túnel são recomendados para o processamento de grandes quantidades de matéria-prima e requerem um pouco mais de habilidade para a sua operacionalização, onde deve-se promover a recirculação não somente entre as bandejas, como também na posição dos carrinhos, para ter um produto final com características mais homogêneas.

Um exemplo de secador de túnel é mostrado a seguir (Fig. 2)

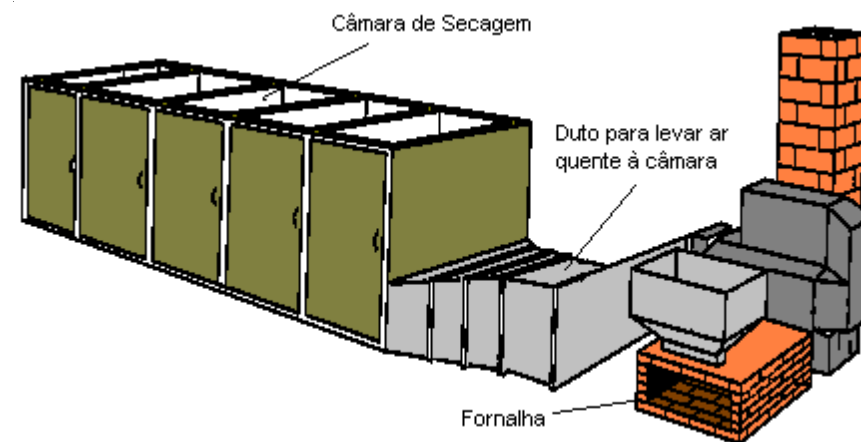


Fig. 2. Secador de túnel

Secadores Desenvolvidos pela Embrapa Agroindústria de Alimentos

Foram desenvolvidos dois tipos de secadores para frutas: um que utiliza energia elétrica, e outro que utiliza a energia solar, eólica e a do gás liquefeito de petróleo (gás de cozinha) .

As vantagens mais importantes destes equipamentos são:

- dimensionado para pequena produção;
- baixo custo de construção e operação;
- maior controle sanitário;
- facilidade de transporte e utilização;
- boa qualidade do produto final;
- necessidade de pequena área para instalação;
- produto obtido apresenta teor de umidade menor que 25%, garantindo sua preservação.

Secador de frutas elétrico

O secador de frutas que utiliza a energia elétrica, para o seu funcionamento é mostrado a seguir (Fig 3).



Fig.3. Secador de frutas que utiliza energia elétrica para o seu funcionamento

Para o processamento de frutas secas serão apresentadas as noções básicas de higiene e as etapas de manipulação, que devem ser utilizadas de uma forma geral para todas as matérias-primas a serem desidratadas.

1. O secador de frutas deverá ser instalado em local com um mínimo de infra-estrutura, como água potável, energia elétrica, piso lavável, instalações hidráulicas, mesa de aço inoxidável ou revestida de azulejo.
2. As pessoas envolvidas diretamente com o processamento da fruta devem ter muita atenção aos aspectos de higiene pessoal. As mãos e as unhas devem estar limpas e os cabelos protegidos para evitar que caiam sobre o produto.
3. As frutas a serem desidratadas devem estar bem maduras, sem podridões, para garantir um produto de boa qualidade.
4. Antes de serem descascadas, as frutas devem ser bem lavadas em água tratada com cloro a 50ppm, para diminuir ao máximo contaminações com detritos, microrganismos e agrotóxicos. O preparo da água clorada deve ser feito segundo a fórmula apresentada no item 3.3.
5. As frutas descascadas devem ser colocadas de forma ordenada nas bandejas do secador, devendo ser deixado um pequeno espaçamento, para permitir a circulação do ar entre elas.
6. O secador deve ser ligado antes da introdução das bandejas, permanecendo totalmente fechado, até atingir a temperatura de 70°C.
7. As bandejas são introduzidas no secador, tomando-se o cuidado de não encostá-las no fundo do equipamento para que ocorra a circulação do ar. As portas devem ser totalmente fechadas aguardando a temperatura atingir novamente 70°C. Esta estabilização deve ocorrer em cerca de 2 horas.

8. Atingindo a temperatura, as janelas para a ventilação (Fig. 1), devem ser parcialmente abertas, permanecendo desta forma por um período de 24 a 32 horas, e no final da secagem as frutas não devem apresentar pontos de umidade localizados. Estes pontos de umidade podem acarretar a deterioração do produto.
9. Ao término deste período, retiram-se as frutas das bandejas, colocando-as em um recipiente fechado, aguardando seu resfriamento. Pode-se também desligar o secador e aguardar o resfriamento das frutas nas bandejas, retirando-as posteriormente para a embalagem.
10. Embalagem: utiliza-se o celofane, ou o PVC (cloreto de polivinila). Este é transparente, rígido e pode ser encontrado em diferentes formatos, constituindo uma boa alternativa para a imagem do produto.
11. Rotulagem: cita-se o nome da fruta seguido da palavra passa, data de fabricação e data de validade.
12. Validade: a maioria das frutas desidratadas tem uma validade de 4 meses, se adequadamente processada, embalada e armazenada.
13. Armazenagem: as frutas embaladas devem ser acondicionadas em caixas de papelão e armazenadas em local ventilado e sem umidade. Este local deve estar sempre bem limpo e ser inspecionado regularmente para evitar a presença de insetos, roedores ou pássaros.

Secador de frutas solar

O secador de frutas que utiliza como fontes de energia o sol, o vento (eólica) e o gás liquefeito (gás de cozinha) é mostrado a seguir (Fig. 4).



Fig. 4. Secador Solar / Eólico / GLP

Este sistema de secagem é indicado para regiões que não têm disponibilidade de energia elétrica.

O princípio de funcionamento deste sistema é a utilização da energia solar, através de um coletor constituído basicamente de uma chapa de ferro pintada de preto, coberta por uma estrutura de vidro. O sol aquece a chapa de ferro que, por sua vez, aquece a massa de ar que se encontra entre a chapa e o vidro. O ar aquecido sobe, entrando na câmara de secagem e a complementação da temperatura de secagem é obtida pela queima de glp em dois queimadores infravermelho instalados na parte inferior da câmara de secagem.

A retirada do ar úmido desprendido das frutas durante a secagem é facilitada pelo exaustor eólico instalado no topo do secador.

As etapas de processamento são bem semelhantes às do secador elétrico no que se refere à manipulação da matéria-prima e à temperatura de secagem. Todavia, durante a secagem exige-se um maior rigor de controle do sistema, uma vez que seu desempenho depende das condições atmosféricas como ventilação e incidência solar.

Para o controle da temperatura é muito importante ajustar a queima de gás no interior da câmara.

O tempo de processamento vai depender também da incidência de ventos, pois o exaustor eólico depende deste.

As bandejas deverão sofrer rodízios periodicamente para se obter uniformidade de retirada de umidade em função da quantidade de matéria-prima que for processada.

Higiene no processamento de frutas

As práticas de higiene e sanificação são fatores determinantes da qualidade do produto final.

Uma planta de produção, por menor e mais simples que seja, requer procedimentos bem definidos de limpeza e higiene, devendo ser cumpridos a risca.

A contaminação do material por microorganismos durante o processamento pode afetar seriamente a qualidade do produto, muitas vezes acarretando enfermidades.

Muitas destas contaminações podem ser minimizadas mantendo-se limpas as paredes, chão e equipamentos. Deve-se utilizar água corrente tratada com

cloro e não reutilizá-la.

Na prática, a limpeza em uma instalação de pequeno porte será feita manualmente.

Devemos seguir etapas básicas de limpeza, como:

- Lavar manualmente todos os equipamentos e utensílios com detergente líquido utilizando escovas e esponjas com água clorada;
- Enxaguar com água clorada;

Estes procedimentos devem ser realizados antes e depois de cada processamento.

O agente sanificante mais econômico e eficaz contra vasta gama de microrganismos é o hipoclorito de sódio, que poderá ser adquirido comercialmente na forma de líquido concentrado a 10%.

A concentração recomendada da solução de cloro para a higienização dos equipamentos, utensílios, paredes e pisos é de 100 ppm.

A água clorada é preparada a partir de uma solução comercial de cloro, utilizando-se a seguinte fórmula:

$$Q = \frac{C.V}{\% Cl.10}$$

onde:

Q - quantidade de cloro a ser adicionado (ml)

C - concentração de cloro residual desejada (ppm)

%Cl - percentagem de cloro existente na solução (ver no rótulo)

V - volume total da solução a ser preparada (litros)

ppm - partes por milhão - (mg/l)

As boas práticas de fabricação complementam os procedimentos de higiene, tornando-os mais efetivos. Garante também que os perigos de natureza física (insetos, pregos, botões, resíduos de pano, cacos de vidro etc.), e química (venenos, agentes de limpeza etc.) não venham a ocorrer.

Todo alimento deve ser produzido nas melhores condições possíveis. Portanto, o local escolhido para fabricação deve ser claro, ventilado e fácil de limpar. As janelas devem possuir telas para evitar a entrada de insetos e pássaros.

Uma inspeção diária cuidadosa, de todos os utensílios, do local e do pessoal envolvido no processamento promoverá uma boa forma de acompanhamento e controle de qualidade da produção.

Processamento de Frutas Desidratadas

A seguir são relacionados os procedimentos para a obtenção de passas de algumas frutas disponíveis em nosso país (Fig.5)



Fig.5. Exemplo de frutas passas: banana, manga, abacaxi e mamão

Banana

1. Escolher frutas bem maduras sem podridões. Recomenda-se a utilização da cultivar nanica ou d'água;
2. Lavar em água corrente tratada;
3. Efetuar o descascamento e retirar partes muito maduras ou amassadas;
4. Lavar em água as bananas utilizando um recipiente com capacidade suficiente para total imersão das frutas. Agitar manualmente as bananas para que ocorra a saída da película branca que envolve a fruta;
5. Colocar as bananas nas bandejas de forma ordenada;
6. Levar ao secador e seguir as instruções de uso (Fig. 6).



Fig. 6. Secador carregado no início da secagem

A cultivar mais recomendada para a obtenção de banana passa é a nanica ou d'água, que deverá estar madura, já apresentando as pintas pretas. Neste ponto a banana está com teor de açúcar entre 17,5 e 19% e teor de amido entre 1,0 e 2,5%, e portanto "doce" o suficiente para a obtenção de banana-passa.

Para a obtenção de banana-passa as condições de secagem são temperatura de 65 a 70°C e velocidade do ar de 0,5 m/s; estas condições foram estabelecidas para umidade relativa entre 60 e 80%, devendo ser confirmadas estas condições em regiões com umidades relativas fora desta faixa. Na prática, estes parâmetros influenciarão no tempo de secagem, ou seja, quanto maior a umidade relativa, maior o tempo para a conclusão do processamento.

Uma forma prática de estabelecer o término da secagem é a observação visual da coloração do produto (caramelizado) e também pelo encolhimento onde a banana chega a 1/3 do seu tamanho inicial.

Uva

1. Escolher a fruta bem doce e de preferência sem sementes;
2. Lavar em água corrente tratada;
3. Para reduzir o tempo de secagem, pode-se efetuar um pré-tratamento mergulhando as uvas por cerca de 5 segundos em uma solução quente contendo 5 gramas de soda (NaOH) por litro de água, com o objetivo de provocar pequenas rachaduras nas cascas. A seguir, deve-se lavar bem

as uvas em água corrente. Ainda, se desejar que as frutas fiquem com brilho, deve-se adicionar 1 colher de sopa de óleo vegetal (soja) à solução de soda. Esta operação deve ser feita com muito cuidado para se evitar queimaduras pelo contato da solução de soda quente na pele.

4. Colocar os cachos de uva nas bandejas de forma ordenada;
5. Levar ao secador e seguir as instruções de uso.

Ameixa

1. Escolher ameixas bem maduras e sem manchas;
2. Lavar em água corrente tratada;
3. Efetuar o pré-tratamento como o descrito para as uvas;
4. Colocar as ameixas nas bandejas de forma ordenada;
5. Levar ao secador e seguir as instruções de uso.

Pêssego

1. Escolher os pêssegos maduros, firmes e sem manchas;
2. Lavar em água corrente;
3. Descascar, cortar e retirar os caroços das frutas. Para evitar o escurecimento durante o preparo e manipulação, deve-se manter os pedaços de pêssego mergulhados em uma solução que deve ser preparada colocando-se uma colher de chá de ácido cítrico, ou o caldo de um limão, por litro de água;
4. Sulfitação: é utilizada para que, durante a secagem, sejam minimizados escurecimentos indesejáveis, além de favorecer a conservação do produto. Para tanto, deve-se mergulhar os pedaços de pêssego em uma solução contendo uma colher de chá de metabissulfito de sódio por litro de água, por cerca de 15 minutos.
5. Colocar os pedaços de pêssegos nas bandejas de forma ordenada;
6. Levar ao secador e seguir as instruções de uso.

Figo

1. Escolher figos bem maduros e sem manchas;
2. Lavar em água corrente tratada;
3. Colocar os figos nas bandejas de forma ordenada;
4. Levar ao secador e seguir as instruções de uso.

Abacaxi

1. Escolher abacaxis bem doces e maduros;
2. Lavar em água corrente tratada;
3. Cortar as extremidades;
4. Retirar o “miolo” com uma faca fina de aço inoxidável;
5. Descascar;
6. Cortar em fatias com espessura de 2 cm;
7. Colocar as fatias nas bandejas de forma ordenada;
8. Levar ao secador e seguir as instruções de uso.

Manga

1. Escolher mangas maduras, de preferência as variedades menos fibrosas, como a Haden, Tommy-Atkins ou Keitt;
2. Lavar em água corrente tratada;
3. Descascar, retirar o caroço e cortar a polpa em tiras de forma regular;
4. Colocar as tiras de manga nas bandejas de forma ordenada;
5. Levar ao secador e seguir as instruções de uso.

Referências Bibliográficas

COMISSÃO NACIONAL DE NORMAS E PADRÕES PARA ALIMENTOS.
Resolução 9/78. In: ABIA. **Compêndio da legislação de alimentos**. São Paulo.
E. Blucher, 1973. v.1.

CORNEJO, F. E. P.; PARK, K. J.; NOGUEIRA, R. I.; MAIA, M. L. L.,
PONTES, S. M.; SILVA, C. S. **Manual para construção de um secador de
frutas a nível do produtor rural**. Rio de Janeiro: EMBRAPA - CTAA, 1991.
18 p. (EMBRAPA. CTAA. Documentos, 6).

CRUESS, W. V. **Produtos industriais de frutas e hortaliças**. São Paulo: E.
Blucher, 1973. v.1.

HAENDLER, L. Productos de transformation de la banane. **Fruits**, v. 21, n. 7,
p. 329-342, 1966.

MARTIN, Z.; TRAVAGLINI, D. A.; OKADA, M.; QUAST, D. G.;
HASHIZUME, T. Processamento: produtos característicos e utilização. In:
ITAL. **Banana**: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos
econômicos. 2. ed. rev. Campinas, 1985. p. 197-264 (ITAL. Série Frutas
Tropicais, 3).

NOGUEIRA, R. I. **Processo de secagem de banana (*Musa acuminata*
subgrupo Cavendish cultivar Nanica**: parâmetros ótimos na obtenção de
banana-passa. Campinas, 1991. 154p. (Dissertação - Mestrado - Faculdade
de Engenharia Agrícola - UNICAMP).

NOGUEIRA, R. I.; CORNEJO, F. E. P.; PARK, K. J.; VILLAÇA, A. C. **Manual
para construção de um secador de frutas**. 2 ed. rev. Rio de Janeiro:
EMBRAPA-CTAA, 1997. 20p. (EMBRAPA. CTAA. Documentos, 10).



Agroindústria de Alimentos